

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc944 U.S. PTO
09/772786
01/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 2月 1日

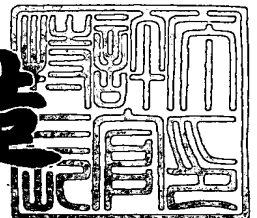
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-028908

出 願 人
Applicant(s): ヤマハ株式会社

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3083661

【書類名】 特許願

【整理番号】 C28333

【提出日】 平成12年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 7/04

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 森島 守人

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 本多 和彦

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 野呂 正夫

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 辻 信昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100104798

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 智典

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 085513

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 方形波信号修正装置、発光制御装置、制御系および電流供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝搬される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられる方形波信号修正装置であって、

前記メインシートに設けられ前記伝送路の一端に第 1 の方形波信号を供給する方形波信号送信手段と、

前記ピックアップに設けられ前記伝送路の他端から第 2 の方形波信号を受信し、該第 2 の方形波信号の立上り近傍の第 1 の所定期間にレベルを上げ、かつ、立下がり近傍の第 2 の所定期間にレベルを下げるように、該第 2 の方形波信号の波形を変形する波形変形手段と

を有することを特徴とする方形波信号修正装置。

【請求項 2】 記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられる発光制御装置であって、

前記ピックアップに設けられた発光素子と、

前記ピックアップに設けられた受光素子と、

前記ピックアップに設けられ前記受光量の目標値を記憶する記憶手段と、

前記ピックアップに設けられ、第 1 の動作状態においては前記受光素子における受光量が前記目標値に近づくように前記発光素子における発光量を調節するとともに、第 2 の動作状態においては前記受光量に基づいて得られた目標値を前記記憶手段に書込む制御装置と、

前記メインシートに設けられ、選択すべき動作状態を前記伝送路を介して前記制御装置に指示する動作状態設定手段と

を有することを特徴とする発光制御装置。

【請求項 3】 前記制御装置は、前記受光量をデジタル信号として受信し前記発光量をデジタル信号として出力するものであり、

前記受光素子の出力電流値をデジタル信号に変換して前記受光量として前記制御装置に供給する A/D コンバータと、

前記制御装置から供給されたデジタル信号の発光量に基づいて前記発光素子に供給すべき電流値に比例する信号を出力する D/A コンバータと

を有することを特徴とする請求項 2 記載の発光制御装置。

【請求項 4】 記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられる発光制御装置であって、

前記ピックアップに設けられた発光素子と、

前記ピックアップに設けられた受光素子と、

前記ピックアップに設けられ前記受光素子の受光量を第 1 のシリアル信号に変換して前記伝送路を介して前記メインシートに送信する受光量送信手段と、

前記メインシートに設けられ、前記伝送路を介して供給された受光量に基づいて、前記発光素子の発光量を制御する制御情報を生成する制御情報生成手段と、

前記メインシートに設けられ、前記制御情報を第 2 のシリアル信号に変換して前記伝送路を介して前記ピックアップに送信する制御情報送信手段と

を有することを特徴とする発光制御装置。

【請求項 5】 発光素子の発光量を検出値とし、該検出値と目標値との偏差に応じて制御対象を制御する第 1 の操作量を出力する第 1 のフィードバックループと、

前記検出値と前記目標値との偏差に応じて該制御対象を制御する第 2 の操作量を出力するとともに、前記第 1 のフィードバックループよりも応答速度が遅い第 2 のフィードバックループと

を有し、前記発光素子の発光量を前記目標値に近づけるように制御することを特徴とする制御系。

【請求項 6】 前記第 1 のフィードバックループは、前記受光量および前記

目標値をアナログ信号として受信して前記第 1 の操作量をアナログ値として出力する差動増幅器を含むものであり、

前記第 2 のフィードバックループは、前記受光量をデジタル値に変換する A/D コンバータと、前記目標値をデジタル値として記憶するメモリと、これらデジタル値の受光量と目標値とに基づいて前記第 2 の操作量をデジタル値として出力する制御装置と、該デジタル値の第 2 の操作量をアナログ値に変換する D/A コンバータとから成る

ことを特徴とする請求項 5 記載の制御系。

【請求項 7】 記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される電流の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられ、前記メインシートから前記ピックアップ内の負荷に電流を供給する電流供給装置であって、

前記伝送路内に設けられ伝送される電流の高周波成分を減衰させる第 1 および第 2 の線路と、

前記メインシートに設けられ前記第 1 の線路を介して前記ピックアップに定電流を供給する電流源と、

前記メインシートに設けられたダミー負荷と、

前記ピックアップに設けられ前記第 1 の線路を介して供給された電流を、前記第 1 の負荷または前記第 2 の線路を介して前記ダミー負荷に供給する切換手段とを有することを特徴とする電流供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク等の書込み装置に用いて好適な方形波信号修正装置、発光制御装置、制御系および電流供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク書込み装置においては、ディスクに対向するピックアップと、この

ピックアップに対して各種の制御を行うための制御装置を搭載したメインシートとが設けられる。ここで、ピックアップの位置は書込み動作に伴って移動するため、メインシートとピックアップとはフレキシブル基板によって接続される。フレキシブル基板は、例えば複数の平板状導体線を2枚のフィルムで挟んで成るものであり、単位長あたりの分布容量が大きい。

また、メインシートからの制御信号をピックアップ側で確実に受け取る必要があるので、それぞれの側にしっかりとしたドライバ回路とレシーバ回路とを設けている。

【0003】

光ディスクに対する書込みには一般的にレーザダイオードが用いられる。そして、光ディスクに書込まれた情報を読み出し、書込み状況をモニタし、そしてピックアップのサーボ制御を行うために、光ディスクから反射されたレーザを受光する複数のホトダイオードが設けられている。本明細書では、これらホトダイオードを「再生ホトダイオード」と呼ぶ。また、再生ホトダイオードとは別にレーザダイオードから放射されたレーザを直接受光するホトダイオードも設けられている。本明細書では、これを「フロントモニタダイオード」と呼ぶ。

【0004】

<レーザパワーの制御について>

光ディスク書込み装置においては、レーザダイオードの発光量を適切な値に保つため、フロントモニタダイオードまたは再生ホトダイオードの受光量（出力電流）に応じてレーザダイオード駆動電流が制御される。この制御系としては、APC、OPC、ROPCと呼ばれる3種類のものがあるため、各々について説明しておく。

【0005】

(1) APC

APCは、フロントモニタダイオードの出力電流を目標値と比較し、両者の偏差に基づいてレーザダイオード駆動電流を増減する制御系である。

(2) OPC

上記APCにおいては、予め「目標値」が必要である。CD-R等の光ディス

クには、予めOPC用のテストエリアが用意されている。このテストエリアを用いて、光ディスクに対して実際の書込みを行う前に、レーザダイオード駆動電流をライトレベル付近で階段波状に変化させ記録した後、再度このエリアをリードし最適なホットダイオードの出力電流を検出する。この検出した出力電流に基づいて、上記目標値を決定する系をOPCと呼ぶ。

【0006】

(3)ROP C

上記OPCは光ディスク挿入時に実行されるが、実際に書込み動作が開始された後は環境温度の変化等によってレーザダイオードの発光特性が変動する。そこで、書込み中においても、ピット形成タイミングで再生ホットダイオードの出力電流を逐次検出する。この検出結果に基づいて上記目標値を修正する系をROP Cと呼ぶ。

【0007】

<ライトストラテジ処理について>

周知のようにCD-R等の光ディスクに書込まれる信号はEFM信号と呼ばれ、所定周期Tに対して3T~11Tの長さの“1”（ピットが形成される期間）および“0”（ピットが形成されない期間）の期間が交互に発生する。EFM信号は本来は完全な方形波であるが、この方形波をそのままレーザパワーの制御に用いると、記録速度、熱蓄積状況等の相違からピットの長さが狂い、あるいはピットの形が歪む等、種々の不具合が生ずる。

【0008】

そこで、結果的に正常なピットが形成されるように、この方形波に対して種々の波形変形処理が施される。この処理をライトストラテジ処理と呼び、その具体例（CD-Rの場合）を図3に示す。同図(a)は記録用EFM信号であり、これに同期して同図(c)のライトレベルパルス、同図(d)のスタートレベルパルス、同図(e)のリードレベルパルスが生成される。

【0009】

そして、これらのパルスによって定電流 I_{IW} 、 I_{IE} 、 I_{IR} をスイッチングして重畳すると、同図(b)の記録波形すなわちレーザダイオード駆動電流が得

られる。同図(b)の記録波形においては、その立上り直後はスタートレベルパルスが立上ることによって高いレベルに設定される。これは、立上り直後は熱が蓄積されていないため、記録されたピットが涙滴状に歪むことを防止するものである。なお、熱の蓄積効果は記録倍速によって異なるため、「記録波形の立上り直後」のタイミングは、記録用 E F M 信号から見た場合、立上り近傍のタイミングになる。

【 0 0 1 0 】

また、記録波形の立下り直後はリードレベルパルスが立下がることによって、記録波形のレベルはリードレベルよりも低い値に設定される。これは、それまでの熱蓄積分をより早く冷却して記録ピットの終端が後ろにずれることを防止したものである。また、この場合も、熱蓄積効果は記録倍速によって異なるため、「記録波形の立下り直後」のタイミングは、記録用 E F M 信号から見た場合、その立下りの直前または直後、すなわち立下り近傍のタイミングになる。なお、同図(b)において I I B はベースレベル電流であり、ライトイネーブル状態の時は常に記録波形に加算される。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

光ディスク書込み装置に対して高速化の要請は高いが、従来の技術では高速化には限界があり、C D - R に比べて D V D - R ではさらに条件が厳しくなる。これは、高速化に伴って以下のような様々な問題が発生するためである。

【 0 0 1 2 】

まず、光ディスク書込み装置の高速化に伴い、記録波形の周波数成分は高くなる。しかし、フレキシブル基板を使った伝送路が長くなると、その分布容量によって周波数特性の劣化を招き、記録波形の高周波成分が減衰し使用に供せなくなるといった問題が生ずる。また、書込み速度を早くすれば、レーザダイオード駆動電流が増大する。レーザダイオードの種類にもよるが、最近の高速の書込み装置では、レーザダイオード駆動電流が 3 0 0 m A 以上になるものもある。これに伴って、ピックアップの発熱量も増大するが、これだけの電流がフレキシブル基板上で伝送されると、電流の周波数が高くなっていることもあり、このフレキシブ

ル基板からの不要輻射が問題となるレベルになってしまう。

【 0 0 1 3 】

ところで、過去に途中までトラックが形成された光ディスクに対して、その続きから書込みを続行する動作を「追加書込み」と呼ぶ。追加書込みを行うためには、リードパワーでレーザダイオードを点灯させてトラックをトレースし、書込み済みのトラックの終端を検出した時にレーザパワーをライトパワーに上昇させることになる。

【 0 0 1 4 】

しかし、ライトパワーが正常な値に安定するまでにはある程度の時間が必要である。書込み速度が例えば2倍になれば、ディスクの回転数も2倍になるため、ライトパワーが安定するまでのトラックの長さも2倍になり、書込みがうまくいかず、読出し時にエラーが生ずる可能性が高くなる。これを防止するためには、ライトレベルが安定するまでの時間を従来の半分程度まで短縮する必要がある。

【 0 0 1 5 】

また、前述したように、制御信号の送り手側と受け手側に介挿されるドライバ回路、レシーバ回路も、高速化の際にはジッタ増大要素となってしまう、系の不安定要素になる。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、高速な光ディスク書込み装置を実現できる方形波信号修正装置、発光制御装置、制御系および電流供給装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明にあっては、下記構成を具備することを特徴とする。なお、括弧内は例示である。

請求項1記載の構成にあっては、記録媒体に近接して設けられるピックアップ(200)と、該ピックアップに接続され伝搬される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路(150)と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシート(100)とを有する記録装置に設けられる方形波信号修正装置であって、前記メインシートに設けられ前記伝送路の一端に第1の方形波信号

を供給する方形波信号送信手段（116）と、前記ピックアップに設けられ前記伝送路の他端から第2の方形波信号を受信し、該第2の方形波信号の立上り近傍の第1の所定期間にレベルを上げ、かつ、立下がり近傍の第2の所定期間にレベルを下げるように、該第2の方形波信号の波形を変形する波形変形手段（224）とを有することを特徴とする。

また、請求項2記載の構成にあっては、記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられる発光制御装置（図1）であって、前記ピックアップに設けられた発光素子（300）と、前記ピックアップに設けられた受光素子（301, 302a～302f）と、前記ピックアップに設けられ前記受光量の目標値を記憶する記憶手段（231）と、前記ピックアップに設けられ、第1の動作状態（記録モード）においては前記受光素子における受光量が前記目標値に近づくように前記発光素子における発光量を調節するとともに、第2の動作状態（OPCモード）においては前記受光量に基づいて得られた目標値を前記記憶手段に書込む制御装置（230）と、前記メインシートに設けられ、選択すべき動作状態を前記伝送路を介して前記制御装置に指示する動作状態設定手段（120）とを有することを特徴とする。

さらに、請求項3記載の構成にあっては、請求項2記載の発光制御装置において、前記制御装置は、前記受光量をデジタル信号として受信し前記発光量をデジタル信号として出力するものであり、前記受光素子の出力電流値をデジタル信号に変換して前記受光量として前記制御装置に供給するADコンバータと、前記制御装置から供給されたデジタル信号の発光量に基づいて前記発光素子に供給すべき電流値に比例する信号を出力するDAコンバータとを有することを特徴とする。

また、請求項4記載の構成にあっては、記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される信号の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシートとを有する記録装置に設けられる発光制御装置（図2）であって、前記ピック

アップに設けられた発光素子(300)と、前記ピックアップに設けられた受光素子(301, 302a~302f)と、前記ピックアップに設けられ前記受光素子の受光量を第1のシリアル信号に変換して前記伝送路を介して前記メインシートに送信する受光量送信手段(228)と、前記メインシートに設けられ、前記伝送路を介して供給された受光量に基づいて、前記発光素子の発光量を制御する制御情報を生成する制御情報生成手段(230)と、前記メインシートに設けられ、前記制御情報を第2のシリアル信号に変換して前記伝送路を介して前記ピックアップに送信する制御情報送信手段(118)とを有することを特徴とする。

また、請求項5記載の構成にあっては、発光素子の発光量(フロントモニターダイオード301の出力電流)を検出値とし、該検出値と目標値との偏差に応じて制御対象を制御する第1の操作量(FET18のゲート電圧)を出力する第1のフィードバックループ(210, 212, 18)と、前記検出値と前記目標値との偏差に応じて該制御対象を制御する第2の操作量(電流DAコンバータ232に対する定電流IIW, IIE, IIR, IIBの指令値)を出力するとともに、前記第1のフィードバックループよりも応答速度が遅い第2のフィードバックループ(210, 208, 226, 228, 118, 230)とを有し、前記発光素子の発光量を前記目標値に近づけるように制御することを特徴とする。

さらに、請求項6記載の構成にあっては、請求項5記載の制御系において、前記第1のフィードバックループは、前記受光量および前記目標値をアナログ信号として受信して前記第1の操作量をアナログ値として出力する差動増幅器を含むものであり、前記第2のフィードバックループは、前記受光量をデジタル値に変換するADコンバータと、前記目標値をデジタル値として記憶するメモリと、これらデジタル値の受光量と目標値とに基づいて前記第2の操作量をデジタル値として出力する制御装置と、該デジタル値の第2の操作量をアナログ値に変換するDAコンバータとから成ることを特徴とする。

また、請求項7記載の構成にあっては、記録媒体に近接して設けられるピックアップと、該ピックアップに接続され伝送される電流の高周波成分を減衰させる可撓性の伝送路と、該伝送路を介して前記ピックアップに接続されるメインシ-

トとを有する記録装置に設けられ、前記メインシートから前記ピックアップ内の負荷に電流を供給する電流供給装置（図 4）であって、前記伝送路内に設けられ伝送される電流の高周波成分を減衰させる第 1 および第 2 の線路（1 5 1, 1 5 2）と、前記メインシートに設けられ前記第 1 の線路を介して前記ピックアップに定電流を供給する電流源（2 5）と、前記メインシートに設けられたダミー負荷（3 0）と、前記ピックアップに設けられ前記第 1 の線路を介して供給された電流を、前記第 1 の負荷（3 0 0）または前記第 2 の線路を介して前記ダミー負荷に供給する切換手段（F E T 2 ～ 1 6）とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

1. 第 1 実施形態

1. 1. 実施形態の構成

1. 1. 1. 全体構成

次に、本発明の第 1 実施形態の光ディスク書込み装置の構成を図 1 を参照し説明する。

光ディスク書込み装置は、メインシート 1 0 0 と、ピックアップ 2 0 0 と、両者を接続するフレキシブル基板 1 5 0 とから構成されている。ピックアップ 2 0 0 の内部において 2 0 2 は再生光処理回路であり、4 分割受光部およびその上下に配置される 2 受光部の計 6 個の再生ホトダイオード 3 0 2 a ～ 3 0 2 f の各出力電流に基づいて再生 R F 信号を出力するとともに、後段側で各種サーボ信号を演算生成するためにこれら再生ホトダイオードの各出力電流値 A ～ F をフレキシブル基板 1 5 0 を介してメインシート 1 0 0 内のサーボアナログチップ 1 0 2 に供給する。サーボアナログチップ 1 0 2 では、再生 R F 信号を波形成形して再生 E F M 信号とするとともに、各再生ホトダイオードの出力信号を用いてトラッキングエラー信号、フォーカシングエラー信号およびウォブル信号等の各種制御信号を生成する。

【 0 0 1 8 】

1 0 4 はデコーダであり、再生 E F M 信号をデコードし、その結果をパラレルなデジタル信号として外部に出力する。1 0 6 はサーボ D S P であり、トラッキ

ングエラー信号およびフォーカシングエラー信号に基づいて、トラッキングサーボ信号およびフォーカシングサーボ信号を生成する。これらの信号はアクチュエータ170に供給されて、ピックアップ200の位置が制御される。

【0019】

108はウォブルBPFであり、ウォブル信号から必要なウォブル成分を抽出する。110はウォブルPLLであり、抽出されたウォブル成分を安定させる。112はライトクロックPLLであり、ウォブルPLL110の出力信号に基づいて、記録用EFM信号の基本クロックWCLK（周期T）を生成する。

【0020】

116はエンコーダであり、外部から入力されたパラレルのデジタル信号に基づいて、基本クロックWCLKに同期して記録用EFM信号を生成する。114は同期回路であり、記録用EFM信号が出力される際にライトイネーブル信号WEを出力する。120はマイクロコンピュータであり、プログラムを記録したROMと、作業領域として使用されるRAMと、該プログラムに基づいてメインシート100内の各部を制御するCPUとによって構成されている。

【0021】

118はシリアルインタフェースであり、フレキシブル基板150を介して、ピックアップ200内のシリアルインタフェース228との間で各種の制御信号をやりとりする。すなわち、シリアルインタフェース118、228は、相手方に伝送すべき情報を、バランス型の差動電流信号であるシリアル信号に変換して伝送する。

【0022】

122は電流源・電流消費回路であり、ピックアップ200に定電流を供給する。この定電流は、レーザダイオード駆動電流のピーク値（図3における $I_{IW} + I_{IE} + I_{IR} + I_{IB}$ ）に若干の余裕を持たせた程度の値である。また、電流源・電流消費回路122にはダミー負荷が設けられ、ピックアップ200から還流された電流を消費する。

【0023】

次に、ピックアップ200の内部において224はライトストラテジ回路であ

り、ここでは記録用 E F M 信号の受信波形に基づき、これを実際に媒体に記録する際のレーザダイオード 3 0 0 の駆動波形として記録に適するように種々の波形変形を行うための制御パルス（図 3 参照）を生成する。また、レーザダイオード 3 0 0 に対する A P C, O P C, および R O P C 制御を行うためには、各々に対して適切なタイミングで再生ホトダイオード 3 0 2 a ~ 3 0 2 f またはフロントモニタダイオード 3 0 1 の出力電流をサンプリングする必要がある。ライトストラテジ回路 2 2 4 はこれらのサンプリングパルスも生成する。

【 0 0 2 4 】

ところで、従来の光ディスク書込み装置においては、ライトストラテジ回路 2 2 4 はメインシート 1 0 0 側に設けられていたが、本実施形態においてはピックアップ 2 0 0 内に設けられている。これは、光ディスクに対する書込み速度を速くしたとき記録波形の高周波成分が増加し、これをフレキシブル基板 1 5 0 を介して伝送すると信号の劣化が著しくなるからである。

【 0 0 2 5 】

本実施形態においては、ライトストラテジ回路 2 2 4 の直後にレーザドライバ 2 2 2 を配置することができるから、ライトストラテジ回路 2 2 4 の負荷が少なくなり、高周波成分の劣化も抑制される。従って、立上り／立下り時間もほぼ一定に保つことができ、デューティ比の変動も抑制され、さらには余計な介在回路も少なく済み、ジッタも抑制される。なお、本実施形態においても、フレキシブル基板 1 5 0 を介して記録用 E F M 信号や基本クロック WCLK 等が伝送されるが、これらの周波数成分およびスルーレートはライトストラテジを施された記録波形のものと比較すると格段に低いため、その影響は小さい。

【 0 0 2 6 】

2 0 6 は O P C サンプルホールド回路であり、O P C が実行される際に、対応するサンプリングパルスに同期して再生ホトダイオード 3 0 2 a ~ 3 0 2 f の出力電流値のうち所定のもの（O P C の手法により異なる）をサンプルホールドする。なお、この出力電流値は再生光処理回路 2 0 2 から出力されている。2 0 4 は R O P C サンプルホールド回路であり、書込み処理の実行中に、対応するサンプリングパルスに同期して該再生ホトダイオードの出力電流値をサンプリングす

る。

【0027】

210はI/V変換回路であり、フロントモニタダイオード301の出力電流を、該電流に比例する電圧信号（出力電流値を示す）に変換する。208はサンプル・ピーク・ボトムホールド回路であり、対応するサンプリングパルスに同期してフロントモニタダイオード301の出力電流値をサンプルホールドするとともに、該出力電流値のピーク値およびボトム値をホールドする。

【0028】

226はADコンバータであり、各ホールド回路204, 206, 208の出力電圧をデジタル信号に変換する。230はレーザDSPであり、これらホールド値を必要に応じてメモリ231に記憶させるとともに、図3(b)の記録波形の各レベルに対応するレーザダイオードの発光量（フロントモニタダイオード301の出力電流）の目標値を算出し、これに基づいて定電流IIW, IIE, IIRの指令値を出力する。

【0029】

232は電流DAコンバータであり、レーザDSP230の指令値に基づいて電流源・電流消費回路122から供給された定電流を分流し、定電流IIW, IIE, IIR, IIBを出力する。222はレーザドライバであり、ライトストラテジ回路224から供給された各制御パルスによってこれら定電流をスイッチングするとともに重畳し、その結果をレーザダイオード駆動電流として出力する。234は雑音重畳回路であり、この駆動電流に雑音を付加する。これは、レーザダイオード300のマルチモード発振を防止するためである。

【0030】

1. 1. 2. レーザドライバ222の構成

ここで、レーザドライバ222の詳細構成を図4を参照し説明する。図において2~16はFETであり、定電流IIW, IIE, IIR, IIBに対応して2個づつ対になっており、各対を成すFETのドレイン端は対応する定電流源に接続されている。

【0031】

各対を成すFETのうち、図上左側にFET 2, 6, 10, 14のゲート端には、各々ベースレベルパルス、スタートレベルパルス、リードレベルパルス、ライトレベルパルスが正論理で供給される。また、各右側のFET 4, 8, 12, 16には、各々これらの制御パルスが負論理で供給される。

【0032】

従って、各対を成すFETのオンオフ状態は相補的に切り換わることになる。正論理で駆動されるFET 2, 6, 10, 14の出力電流は重畳され、その結果がレーザダイオード300に対する駆動電流ILDとして出力される。一方、負論理で駆動されるFET 4, 8, 12, 16の出力電流も重畳される。

【0033】

この電流は、フレキシブル基板150を介して、電流源・電流消費回路122内のダミー負荷30に供給される。このダミー負荷30は、レーザダイオード300と同等のインピーダンスを有している。なお、レーザドライバ222の内部に設けられているFET 18はアナログでAPCを行う際に使用されるが、本実施形態では特に用いられていない。

【0034】

本実施形態においては、定電流IIW, IIE, IIR, IIBのスイッチング処理をピックアップ200の内部で行うため、高周波成分を多く含む大電流のレーザダイオード駆動電流ILDをフレキシブル基板150を介して伝送する必要が無い。このため、駆動電流ILDの電流値を急速に変更することができる。なお、ダミー負荷30に供給される電流は、フレキシブル基板150において高周波成分が減衰したとしても何の不都合も無い。

【0035】

また、駆動電流ILDの電流値の切換えにかかわらず、各定電流IIW, IIE, IIR, IIBの出力電流値は一定である。これによって、電流の急速なオンオフに伴うリングングを防止することができ、電流DAコンバータ232が安定して動作するから、光ディスクの高速書込みに対して一層有効であることが解る。

【0036】

1. 2. 実施形態の動作

次に、本実施形態の動作を説明する。

まず、ユーザ等によって光ディスクの書込みが指令されると、最初に動作モードがO P Cモードに設定される。すなわち、レーザダイオード3 0 0の記録電流、波形等を段階的に変化させつつ、光ディスクのテストエリアに所定のテストパターンを書込むように、マイクロコンピュータ1 2 0からシリアルインタフェース1 1 8を介してテスト書込み指令が供給される。その際、サーボD S P 1 0 6を介して、ピックアップ2 0 0が上記テストエリアに対向するようにアクチュエータ1 7 0が制御される。

【0 0 3 7】

次に、光ディスクのテストエリアに記録されたテストパターンが再生光処理回路2 0 2によって読み出され、その結果が再生E F M信号としてメインシート1 0 0に供給される。マイクロコンピュータ1 2 0においては、テスト書込みの指示内容と再生E F M信号とを比較して、その結果から最も適切と推定される記録電流波形を決定する。これがA P Cにおける目標値となる。

【0 0 3 8】

O P Cが終了すると、その結果に基づいて、A P Cにおける目標値がメモリ2 3 1に書込まれる。以後、マイクロコンピュータ1 2 0においては、動作モードが正規の記録モードに切り換えられる。すなわち、外部から供給されたデジタル信号に基づいてエンコーダ1 1 6において記録用E F M信号が生成され、エンコーダ1 1 6を介してピックアップ2 0 0に供給される。その際にライトイネーブル信号W Eはオン状態（書込み可）に設定される。

【0 0 3 9】

正規の記録モードにおいては、A P Cの制御が行われる。これは、記録用E F M信号が“1”の時、フロントモニタダイオードの出力電流をサンプリングすることで実行される。また、図3に示したように、記録用E F M信号が“0”である期間においては、記録波形がリードレベルに設定され、この期間においては再生ホトダイオード3 0 2 a～3 0 2 dによって先に書込まれたトラックが読み取られ、その結果に基づいてアクチュエータ1 7 0のサーボ信号がサンプリングさ

れてアクチュエータ制御が実行される。

【0040】

2. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態を図2を参照し説明する。なお、図において図1の各部に対応する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

図においてレーザDSP230、メモリ231および電流DAコンバータ232はピックアップ側ではなくメインシート100側に設けられている。

【0041】

このため、各ホールド回路204、206、208の出力値はシリアルインタフェース228においてシリアル信号に変換され、フレキシブル基板150、シリアルインタフェース118を介してレーザDSP230に供給されることになる。また、電流DAコンバータ232によって生成された4系統の定電流 I_{IW} 、 I_{IE} 、 I_{IR} 、 I_{IB} は、フレキシブル基板150を介してレーザドライバ222に供給される。

【0042】

このように、本実施形態においては、レーザDSP230、メモリ231および電流DAコンバータ232をメインシート100側に実装したため、ピックアップ200における発熱量を一層削減することができる。

【0043】

さらに、APCにおける目標値は、メインシート100内で電流DAコンバータ232の制御に用いられるのみならず、シリアルインタフェース118を介してピックアップ200に供給される。ピックアップ200内において212はアナログAPC回路であり、上記目標値を電圧レベルに変換するDAコンバータと、電圧レベルである発光量（ I/V 変換回路210の出力電圧）と目標値との差に比例した電圧を出力する差動増幅器とから構成されている。

【0044】

この差動増幅器の出力電圧は、レーザドライバ222内のFET18のゲート端に印加される。これにより、発光量が強すぎれば、FET18を介してバイパスされる電流値が増加し、レーザダイオードの駆動電流 I_{LD} が目標値に近づく

ように自動制御される。従って、本実施形態においては、

【0045】

(1)ADコンバータ226、シリアルインタフェース228、118を介してレーザDSP230にホールド値を供給し、定電流 I_{IW} 、 I_{IE} 、 I_{IR} 、 I_{IB} を制御することを内容とするデジタルAPC、および

(2)レーザDSP230からシリアルインタフェース118、228を介してAPC回路212に目標値を伝送し、目標値と光量検出値との差分に基づいてFET18を介してバイパスされる電流値を制御することを内容とするアナログAPC

が並列に設けられていることになる。

【0046】

このように、2系統のAPCループを並列に設けることの意義について説明しておく。まず、本実施形態のデジタルAPCは、メモリ231に定電流 I_{IW} 、 I_{IE} 、 I_{IR} 、 I_{IB} の初期値を記憶させておくことができる。この初期値は、前回の書込み動作が終了した時の各定電流の値である。

【0047】

追加書込み等を行う場合においては、前回の書込に終了時点と現時点の周囲温度等の環境条件は異なることが多い。このため、これらの初期値は必ずしも最適な値ではないが、最適値にある程度近い値になる。一方、アナログAPCは初期値に関する情報が無い状態から自動制御を開始しなければならない。従って、デジタルAPCは、最適値にある程度近い値を初期値に設定できる点で、アナログAPCよりも有利である。

【0048】

しかし、本実施形態におけるデジタルAPCは、パラレル信号をシリアル信号に変換しフレキシブル基板150を介して情報を伝送するため、その応答速度が遅くなり、デジタルAPC単独では高速書込みに対応させることが困難になる。そこで、本実施形態においては、双方のAPCループを並列に設けたことにより、「ある程度妥当な初期値を設定でき、しかも高速な応答が可能である」という、双方の利点を併せ持った制御系を実現させている。

【 0 0 4 9 】

3. 変形例

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態は本発明を光ディスクの書込み装置に適用した例を説明したが、本発明は光ディスク以外の記録媒体や、その他種々の電子機器に適用してもよい。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、光ディスク等に対して高速な書込み処理を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態の光ディスク書込み装置のブロック図である。

【図 2】 本発明の第 2 実施形態の光ディスク書込み装置のブロック図である。

【図 3】 従来例、第 1 および第 2 実施形態におけるライトストラテジ処理の波形図である。

【図 4】 レーザドライバ 2 2 2 等の詳細ブロック図である。

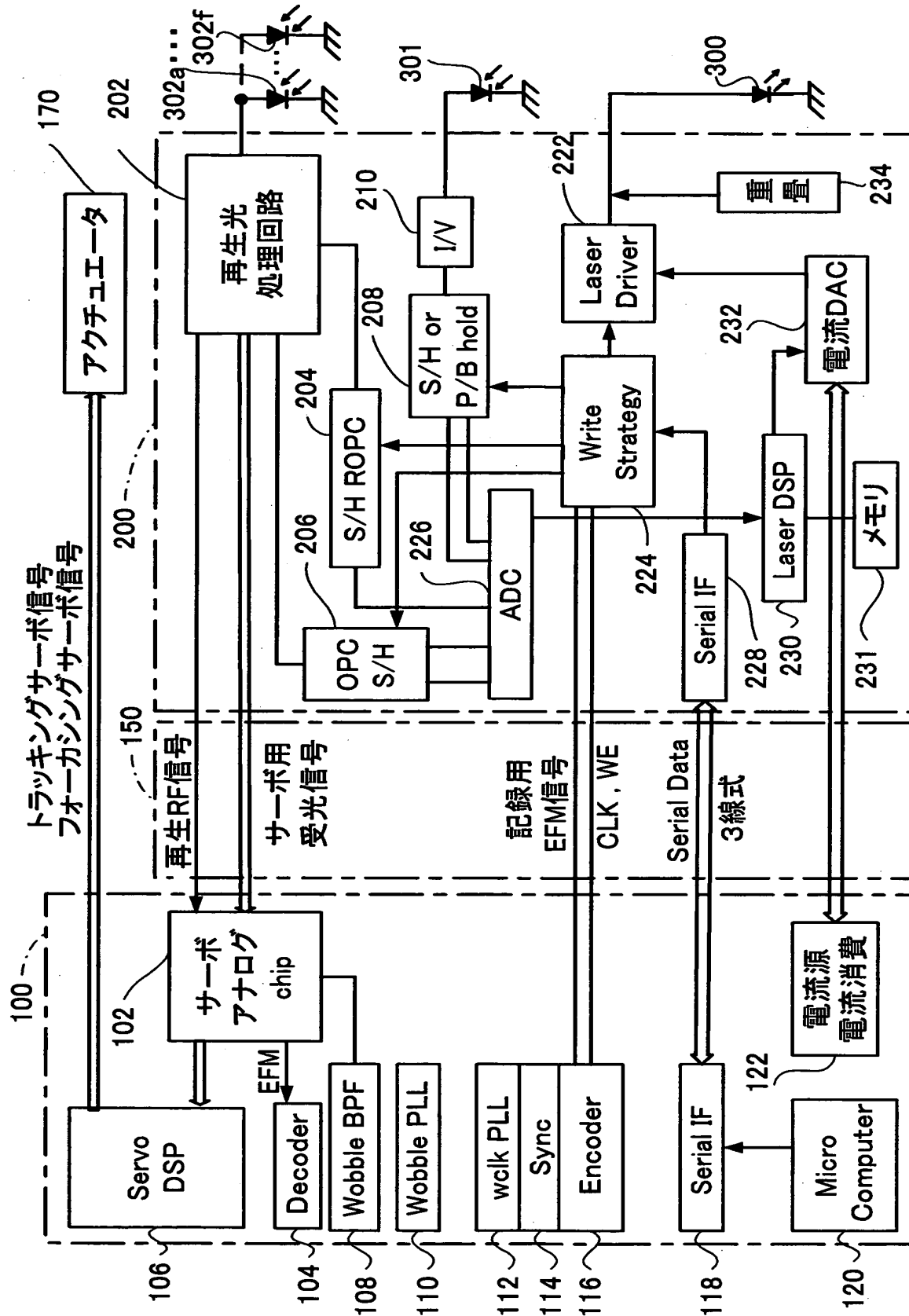
【符号の説明】

2 ～ 1 8 …… F E T、3 0 …… ダミー負荷、1 0 0 …… メインシート、1 0 2 …… サーボアナログチップ、1 0 4 …… デコーダ、1 0 6 …… サーボ D S P、1 0 8 …… ウォブル B P F、1 1 0 …… ウォブル P L L、1 1 6 …… エンコーダ、1 1 8、2 2 8 …… シリアルインタフェース、1 2 0 …… マイクロコンピュータ、1 2 2 …… 電流源・電流消費回路、1 5 0 …… フレキシブル基板、1 7 0 …… アクチュエータ、2 0 0 …… ピックアップ、2 0 2 …… 再生光処理回路、2 0 4 …… R O P C サンプルホールド回路、2 0 6 …… O P C サンプルホールド回路、2 0 8 …… サンプル・ピーク・ボトムホールド回路、2 1 0 …… I / V 変換回路、2 1 2 …… A P C 回路、2 ～ 1 6 …… F E T、2 2 2 …… レーザドライバ、2 2 4 …… ライトストラテジ回路、2 2 6 …… A D コンバータ、2 3 0 …… レーザ

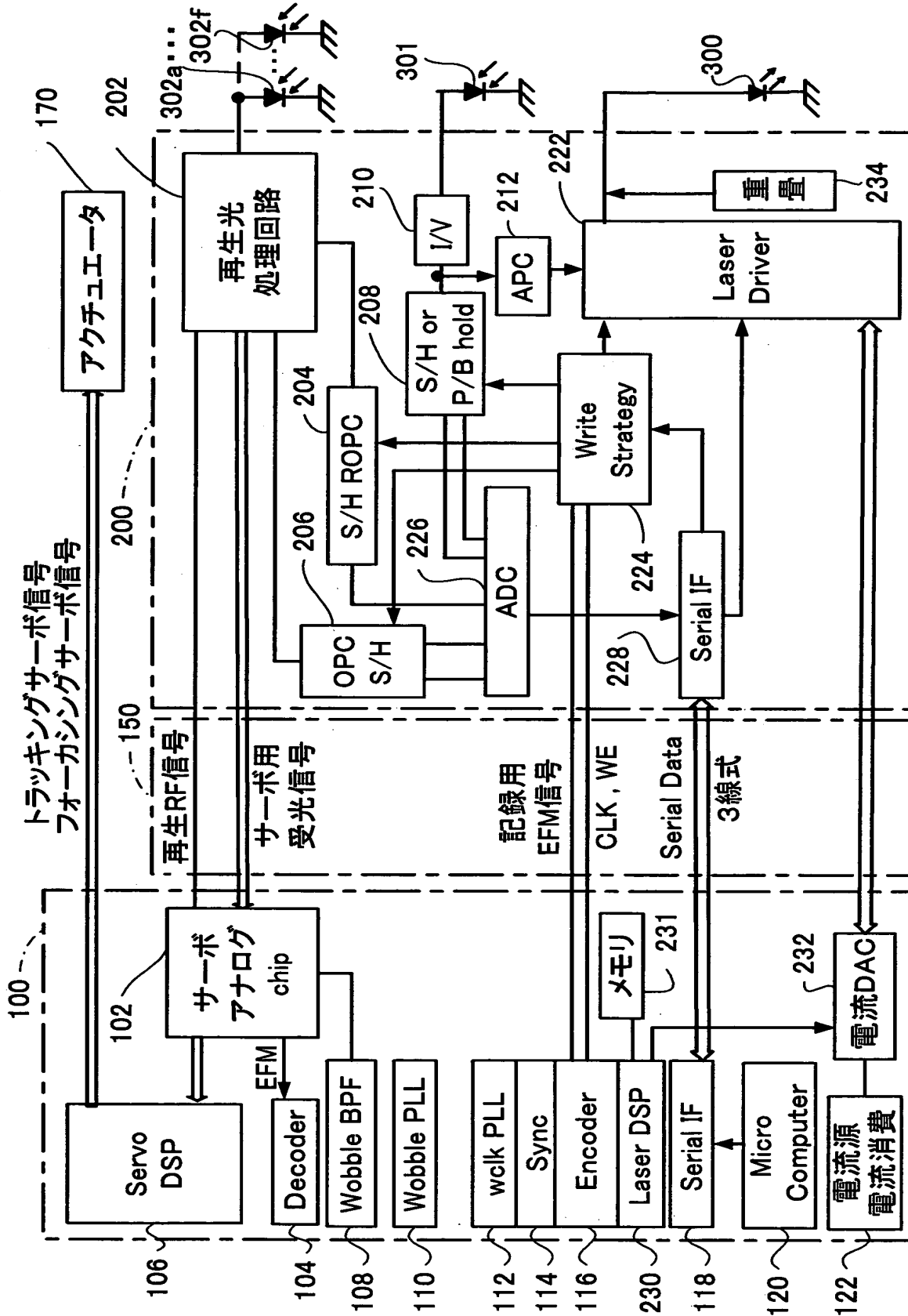
DSP、231……メモリ、232……電流DAコンバータ、234……雑音重畳回路、300……レーザダイオード、301……フロントモニタダイオード、302a～302f……再生ホトダイオード。

【書類名】 図面

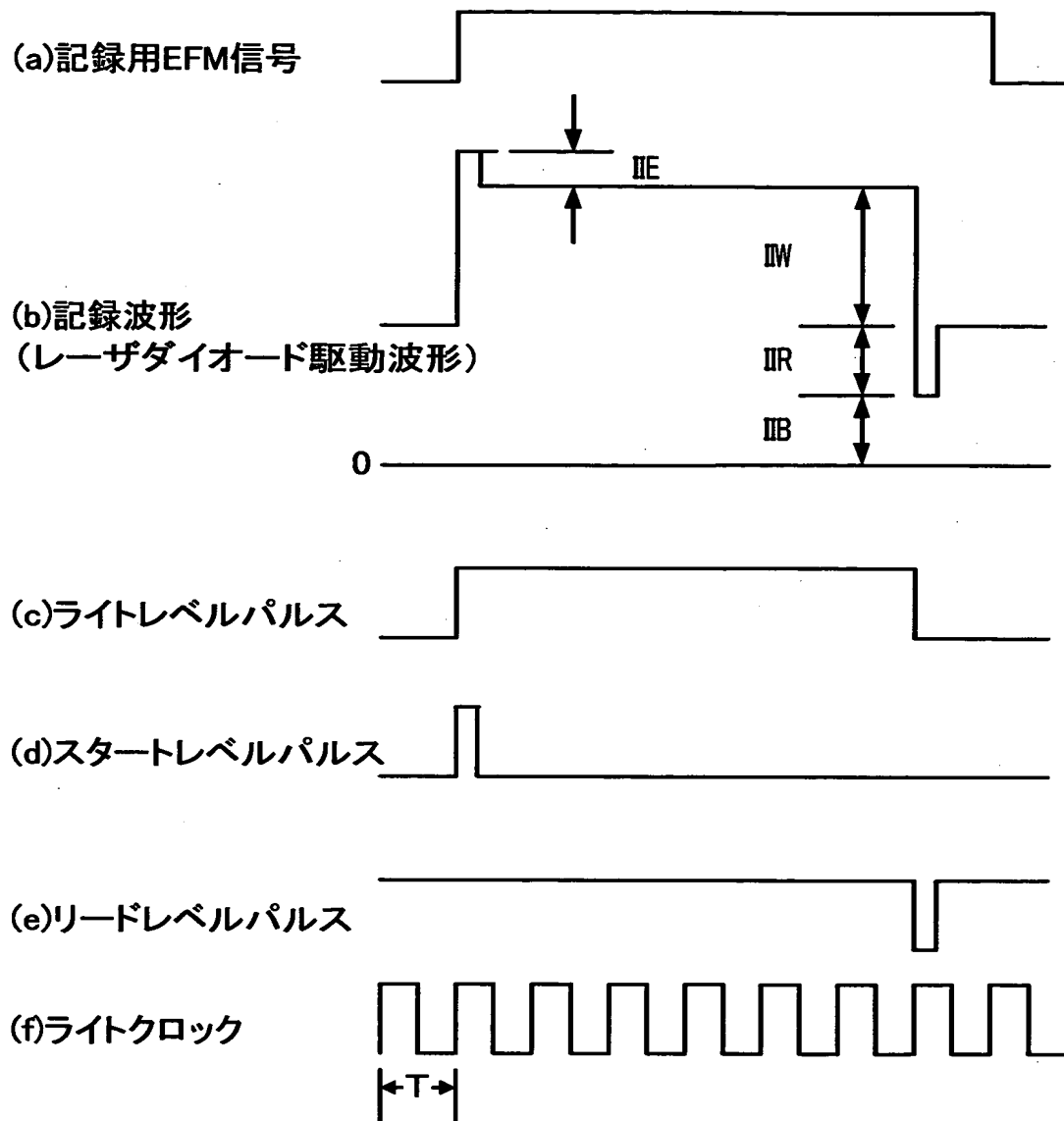
【図 1】



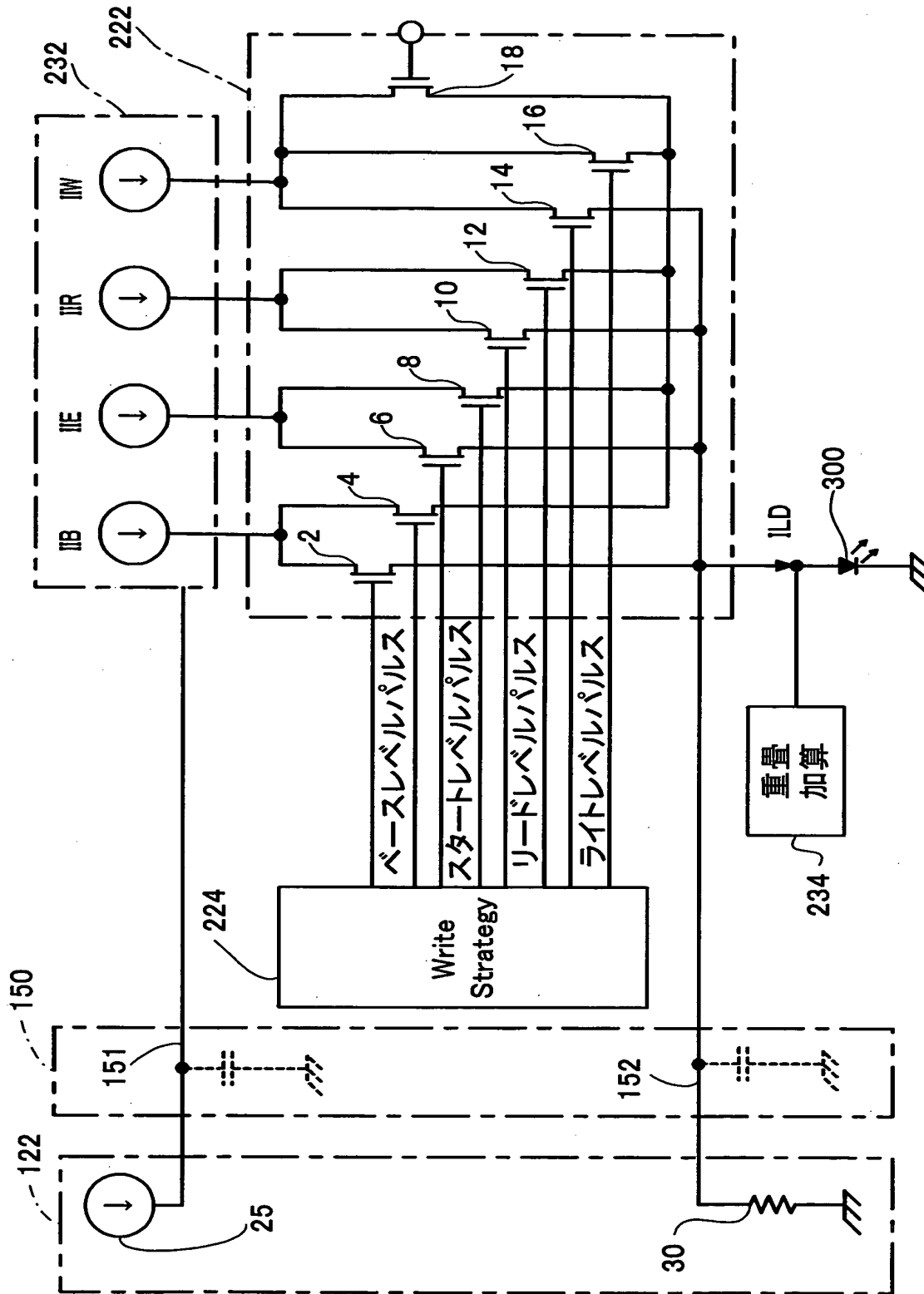
【図 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速な光ディスク書込み装置を実現する。

【解決手段】 光ディスク書込み装置は、メインシート100とピックアップ200と両者を接続するフレキシブル基板150とから構成される。フレキシブル基板150は周波数特性が悪いため、フレキシブル基板150内を伝送する信号の帯域を低く抑制した。すなわち、高周波成分を多く含む信号を出力するライトストラテジ回路224等をピックアップ200内に設けた。また、ピックアップ200の発熱量を抑制するため、レーザダイオード300で消費されない電流をメインシート100内の電流源・電流消費回路122で消費するようにした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社